Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin
Direktor am Institut: Prof. Dr. F. Preuß

Messungen am Endometrium des Rindes im mittleren Postoestrum und späten Interoestrum

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG

DES GRADES EINES DOKTORS DER VETERINÄRMEDIZIN

AN DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

Vorgelegt von

HARRY EICHNER

Tierarzt aus Wermsdorf

Berlin 1962

Journal Nr. 400

Gedruckt mit Genehmigung
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. H.-J. Heidrich
Referent: Prof. Dr. F. Preuss
Korreferent: Prof. Dr. G. Wittke

Tag der Promotion: 19. 12. 1962

Veröffentlicht in „Zentralblatt für Veterinärmedizin", Reihe A, Band 10,
Heft 6, S. 485 bis 498 (1963). Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Sonderdruck aus „Zentralblatt für Veterinärmedizin“
Reihe A, Band 10, Heft 6 (1963), S. 485—498
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie der Freien Universität Berlin

Direktor am Institut: Prof. Dr. F. Preuss

Messungen am Endometrium des Rindes im mittleren Postoestrum und späten Interoestrum

Von

Harry Eichner

Mit 2 Abbildungen

(Eingegangen am 26. Februar 1963)

Inhaltsübersicht: I. Einleitung. II. Material und Methodik. III. Eigene Untersuchungen. A. Das Endometrium im mittleren Postöstrum. B. Das Endometrium im späten Interöstrum. IV. Diskussion. V. Zusammenfassung. Tabellen. Abbildungen. VI. Literaturverzeichnis.

I. EINLEITUNG

Im Rahmen der Untersuchungen des endometralen Zyklus des Rindes am hiesigen Institut sollten bisherige Ergebnisse mit abgewandelter Methodik und an größerem Material pro Phase überprüft werden. Wegen der Schwierigkeiten der Beschaffung einer größeren Anzahl von Rinderuteri bestimmter Zyklusphasen war es angezeigt, nur zwei Teilphasen des Postöstrum und Interöstrum im Sinne der Einteilung von Preuss (1959) besonders zu bearbeiten, worauf unter II B (Methodik) näher eingegangen wird.

Aus Platzersparnisgründen sei alle jene Literatur hier nicht wiederholt, die in jüngster Zeit vor allem von Vollmerhaus (1957, 1958, 1960) und von Klinge (1959) ausgiebig dargestellt wurde. Dagegen ist die in meiner Arbeit erwähnte, nach 1959 erschienene Literatur in das Literaturverzeichnis aufgenommen worden. Die Ergebnisse der letzteren sollen im wesentlichen bei der Beschreibung meiner Befunde und ihrer Auswertung genannt werden. Nur zwei Arbeiten seien hier wegen ihrer allgemeinen Bedeutung gesondert erwähnt.

1. Ueberschär (1961) kommt zu dem Ergebnis, daß eine auf den Tag genaue Bestimmung des Zyklus auf Grund der Eierstocksverhältnisse von Tieren unbekannten Vorberichts nicht möglich ist. Auf diese Schwierigkeit hat Ueberschär nicht als erster hingewiesen, doch mag ihr bisher nicht genug Rechnung getragen worden sein. Da auch wir auf das Material von Schlachttieren angewiesen waren, lag das Abgehen von einer genaueren Tagesbestimmung und die Hinwendung zur Phasenbestimmung auch im Zuge der Untersuchungen des hiesigen Instituts.

2. Stinson (1960) beschreibt Befunde, die sämtlichen bisherigen Kenntnissen des endometralen Zyklus des Rindes im Prinzip widersprechen. Nach diesem Autor beginnt die Degeneration der Oberflächen- und Drüsenepithelien mit der Brunst und dauert etwa eine Woche. Danach schließt sich eine etwa ein-

wöchige Regeneration der Epithelien an. Die letzte Woche des Zyklus zeigt zunehmende Aktivität des Epithels, das am Ende dieser Woche seinen Höhepunkt erreicht. Zu diesen elektronenmikroskopisch gewonnenen Ergebnissen kann von uns zur Zeit nicht Stellung genommen werden, doch hielten wir die Bekanntgabe dieser Arbeit für bedeutsam, da sie bei künftigen Untersuchungen berücksichtigt werden muß.

II. MATERIAL UND METHODIK

A. Material

Für meine Untersuchungen erstrebte ich, mindestens je 50 Uteri des mittleren Postöstrums und des späten Interöstrums zu erhalten. Die auf dem Schlachthof Berlin-Spandau*) gesammelten 54 Uteri des mittleren Postöstrums und die 64 Uteri des späten Interöstrums stellten eine Auswahl von über 800 Uteri fleischbeschaulich gesunder Tiere dar, die mindestens einmal trächtig gewesen waren. Es handelt sich um schwarzbuntes und rotbuntes deutsches Niederungsvieh. Zur Differenzierung nicht trächtig gewesener und trächtig gewesener Uteri zog ich die von ELLENBERGER (1879), ELLENBOGEN (1930), SEIFERLE (1933) und HUGEL (1925) bestimmten Merkmale heran.

B. Methodik

1. Vorgehen bei der zyklischen Einstufung. Wie erwähnt, sollte mein Material wegen der Schwierigkeit seiner Beschaffung nur das mittlere Postöstrum und späte Interöstrum umfassen. Das Material des mittleren Postöstrums sollte dabei möglichst in der Mitte zwischen beginnender Brunst und Gelbkörperblüte, d. h. um den 7.—8. Tag herum liegen. Da bei KLINGE das Ende des Interöstrums der 17. Tag ist, die niedrigsten Schleimhautwerte aber am 18. und 19. Tag zu finden sind, sollte mein Material möglichst den 17. und 18. Tag erfassen. Aus diesem Grunde wird das Ende des Interöstrums auf den 18. Tag gelegt. Die Tageszahl kann dabei natürlich nur für einen angenommenen 21tägigen Zyklus gelten. Hätte also bei einem Einzeltier ein 26tägiger Zyklus vorgelegen, dann hätten die von mir bestimmten Tage des späten Interöstrums etwa als 21.—22. Tag benannt werden müssen. Diesbezüglich besteht also Übereinstimmung mit UEBERSCHÄR, und um mögliche Verwirrung zu vermeiden, werde ich auch künftig nur von mittlerem Postöstrum und spätem Interöstrum sprechen. Bei der Bestimmung dieser beiden Phasen bin ich so vorgegangen, daß ich aus einem sehr zahlreichen Material nur jene Ovarien und die dazugehörigen Uteri verwendet habe, deren Gelbkörperbild weitestgehend mit denen von KÜPFER (1920) dargestellten und beschriebenen Gelbkörpern übereinstimmten. Dabei muß ich UEBERSCHÄR widersprechen, nach welchem KÜPFER keine auf den Zyklustag bezogenen Angaben gemacht haben soll. Niemals ist allerdings auch irgendwo behauptet worden, daß KÜPFER der Meinung gewesen sei, seine abgebildeten Stadien wären verbindlich für die Zyklen sämtlicher Kühe der Welt. Doch ist es wissenschaftlicher Brauch, gesicherte, wenn auch nicht allgemein gültige Befunde zur Bestimmung anderen Materials heranzuziehen. Die durch andere Autoren bekannt gewordene Variationsbreite KÜPFERscher Merkmale darf natürlich nicht beiseitegeschoben werden. Doch ist hier eine Absicherung möglich, indem man das von allen Autoren festgestellte Gemeinsame erstlinig berücksichtigt, und indem man des weiteren die danach erhaltenen histologischen Befunde des Endometriums mitsprechen läßt. Auch an eine nachträgliche Sicherung der Diagnose der histologischen Untersuchung des Corpus luteum wäre zu denken. Wir glaubten jedoch, davon absehen zu

*) Dem Schlachthof Berlin-Spandau sei für die Überlassung des Materials gedankt.

können, weil u. a. das junge Corpus luteum mit seiner gefältelten Wand und das degenerierende Corpus luteum am Ende des Zyklus mit seinen makroskopisch sichtbaren Bindegewebsseptierungen für die Phasenbestimmung als ausreichend erachtet werden können. Beim dazwischenliegenden Blütestadium und bei den unmittelbar davor und danach liegenden Veränderungen ist trotz unterschiedlicher Merkmale die Einordnung weniger positiv möglich, doch läßt auch hier das Fehlen obiger Merkmale für ein „junges" und „altes" Corpus luteum im Zusammenhang mit dem genannten kritischen Vergleich mit den KÜPFERschen Angaben eine Schätzung zu.

Durch das soeben beschriebene Vorgehen wählte ich aus den über 800 Tieren 54 Uteri des mittleren Postöstrums und 64 Uteri des späten Interöstrums aus, die 4—7 Stunden nach Entnahme aus dem Tierkörper zur weiteren Bearbeitung kamen. Dabei ist erwähnenswert, daß ich bei der Bestimmung dieser beiden Phasen die 64 Uteri des späten Interöstrums eher gesammelt hatte, als die 54 Uteri des mittleren Postöstrums. Mit ERNST (1956) ist diese Tatsache vielleicht dadurch zu erklären, daß Transportbeunruhigungen die Zyklusdauer von jenen Tieren, die in der zweiten Hälfte des Zyklus standen, verkürzt haben.

2. Bei der histologischen Verarbeitung bin ich im wesentlichen so wie KLINGE vorgegangen. Nur bei der Zurichtung des Uterusstückes wich ich von KLINGE ab, indem ich den gesamten Querschnitt der Uterusschleimhaut untersuchte. Hierzu entfernte ich das Myometrium mit Ausnahme der innersten Anteile der Ringsmuskulatur.

3. Beobachtungs- und Meßtechnik

a) Die planimetrischen Flächeninhaltsbestimmungen wurden wie folgt vorgenommen. Nach Projektion der histologischen Schnitte auf einen DIN A 4-Bogen mit 7,5facher Vergrößerung zeichnete ich die äußere und innere Grenzlinie der Mucosa uteri ein. Mit Hilfe des Aristo-Planimeters berechnete ich von diesen Vergrößerungen die Mucosaflächen.

b) Um die Schleimhauthöhen zu ermitteln, wurden ebenfalls diese Zeichnungen benutzt. Dieser Methodik unterzog ich mich, um ein ähnliches Vorgehen KLINGES in abgewandelter Weise zu überprüfen. Während KLINGE jeweils die höchste antimesometrale Schleimhautfalte maß, wählte ich einmal die höchste Schleimhautfalte der Gesamtschleimhaut aus, zum anderen maß ich sämtliche Falten. Um hierzu alle Präparate gleichmäßig zu behandeln, wurde die Konturlinie der jeweils höchsten Schleimhautfalte in Fortsetzung ihres Verlaufes bis auf das Myometrium verlängert. Die Halbierende der sich dabei ergebenden parabelähnlichen Form der Schleimhautfalte wurde als Maximum (Max.) bezeichnet. Als Minimum (Min.) wurde die kürzeste Verbindung zwischen dem niedrigsten Schleimhauttal und dem Myometrium gemessen. Auch hierbei wurden in Abwandlung von KLINGE einmal das niedrigste Faltental, zum anderen sämtliche Faltentäler der Schleimhaut gemessen.

c) Die Flächenanteile der Drüsen wurden mit dem Zeiss-Integrationsokular I (HENNIG, 1958) bei einer Vergrößerung von $8 \times 10 \times 1{,}25$ ermittelt.

d) Die Höhenmessungen am Oberflächen- und Drüsenepithel wurden mit dem Okularmikrometer bei einer Vergrößerung von $10 \times 40 \times 1{,}25$ an 3—5 Stellen vorgenommen.

e) Bei der Auszählung der Mitosen betrug die Vergrößerung $8 \times 25 \times 1{,}25$. Um vergleichbare Durchschnittszahlen zu erhalten, wurden jeweils 25 Präparate beider Teilphasen auf Mitosen durchgezählt, bei ihrer Auswahl war die beste Erhaltung des gesamten Oberflächenepithels maßgebend.

Die Auszählung geschah in drei Bereichen, und zwar im Oberflächenepithel, im im Bereich des lumenseitigen Viertels des Drüsenepithels und im Bereich des myometralen Viertels des Drüsenepithels.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Das Endometrium im mittleren Postöstrum (s. Tab. 1)

1. Meßergebnisse und Histomorphologie

a) Die Schleimhautfläche hat einen arithmetischen Mittelwert von 1,31 cm^2. Sie schwankt zwischen 0,73 cm^2 und 2,32 cm^2, woraus sich eine Variationsbreite von 1,59 cm^2 ergibt.

b) Die Schleimhauthöhen erreichen in den gemessenen Einzel-Maxima einen arithmetischen Mittelwert von 5,87 mm und in den Einzel-Minima einen solchen von 1,37 mm. Der arithmetische Mittelwert aller Maxima beträgt 4,66 mm, der aller Minima 1,91 mm. Hierauf wird in der Diskussion näher eingegangen.

c) Die Flächenanteile der Drüsen an der Schleimhautfläche wurden nach dem Integrationsverfahren ermittelt und wie folgt berechnet. Die Stroma- und Drüsentreffer in den einzelnen Schnitten wurden addiert und ergaben so die Treffer der Gesamtschleimhaut. Diese Werte wurden mit der Anzahl der Drüsentreffer ins Verhältnis gesetzt, und die sich hieraus ergebenden Prozentzahlen in Tabelle 1 eingetragen. Die Differenz zwischen dem kleinsten Wert von 4,79% und dem größten Wert von 23,32% ergibt eine Variationsbreite von 18,53%.

Bei der Errechnung des durchschnittlichen Prozentsatzes der Drüsenanteile aller 54 Präparate dieser Teilphase wurden alle Drüsen- und Stromatreffer addiert und weiter wie bei den einzelnen Präparaten verfahren. Der durchschnittliche Prozentsatz beträgt 11,01%. Bezogen auf den arithmetischen Mittelwert von 1,31 cm^2 der planimetrierten Schleimhautflächen ergibt sich aus dem durchschnittlichen Prozentsatz der Drüsenanteile von 11,01% eine Fläche von 0,14 cm^2.

Durch vergleichende Berechnung von karunkelhaltigen und karunkelfreien Präparaten wurde festgestellt, daß kein signifikanter Unterschied bezüglich der Drüsenanteile vorlag, was angesichts des geringen Flächenanteils, den Karunkelbezirke im Schnitt einnahmen, allerdings auch nicht zu erwarten war.

Die Drüsen im oberen Viertel (Drüsenmündungsstücke) sind teilweise ganz mit Sekret gefüllt. Die Kerne haben eine ovale Form und liegen perlschnurartig, bis auf einige Ausnahmen, streng basal. Das Chromatingerüst gleicht dem des Oberflächenepithels, nur sind die Kerne etwas dunkler. Sie nehmen etwa die Hälfte der Zellhöhe ein. Das Zellplasma der Drüsenmündungsstücke ist fein gekörnt bis wabig. Die Basalmembran ist deutlich zu erkennen.

Die Drüsen im unteren Viertel (Drüsenendstücke) zeigen fast das gleiche Bild. Sie sezernieren bereits vereinzelt und sind alle lumenseitig vorgewölbt. Die Kerne sind noch dunkler gefärbt als bei den Drüsenmündungsstücken und nehmen etwa $^2/_3$ der Zellhöhe ein. Das Zellplasma erscheint hier sehr feinkörnig.

d) Die Epithelhöhen weisen im Drüsenepithel einen arithmetischen Mittelwert von 24,9 µ im oberen Viertel und 17,7 µ im unteren Viertel auf. Im Oberflächenepithel beträgt dieser Mittelwert 25,8 µ.

Das Oberflächenepithel ist einschichtig und zylindrisch. Lumenseitig sind die Zellen deutlich vorgewölbt. Eine lebhafte Sekretion ist zu beobachten. Die Kerne liegen hauptsächlich in der Mitte der Zellen; sie weichen verschiedentlich in Richtung Lumen und Zellbasis ab, wobei die Oberflächengrenze nie erreicht wird. Die Kerne besitzen eine längliche Form und sind durch einen deutlichen, dunklen Chromatinring begrenzt. Im Kerninneren liegen diffus ver-

Tabelle 1 Meßwerte im mittleren Postöstrum

Lfd. Nr.	Prot. Nr.	Fläche des Endometrium in cm^2	Höhe des Endometrium Maximum in mm	Maxima in mm	Minimum in mm	Minima in mm	Drüsen in %	Mitosen im Epithel Oberfl. Epithel	Drüsenviertel oberes	unteres	Epithelhöhen in µ Oberfl. Epithel	Drüsenviertel oberes	unteres
1	3	0,73	5,47	3,95	1,07	1,68	14,38	15+11	0+0	0+9	25,2	25,2	14,0
2	109	0,76	5,07	3,57	0,80	1,65	14,77	-	-	-	28,0	28,0	14,0
3	107	0,85	5,20	4,73	0,93	1,23	11,13	-	-	-	28,0	22,4	19,6
4	114	0,88	6,40	4,37	1,07	1,64	12,50	-	-	-	22,4	19,6	14,0
5	83	0,89	4,67	3,50	1,33	1,66	15,16	-	-	-	25,2	25,2	14,0
6	119	0,91	4,00	4,17	1,20	1,66	7,85	-	-	-	22,4	28,0	16,8
7	98	0,92	4,93	3,90	1,20	1,60	13,10	-	-	-	19,6	22,4	14,0
8	115	0,93	5,07	4,30	1,60	1,96	15,49	-	-	-	22,4	22,4	19,6
9	62	0,94	6,40	5,30	1,33	1,76	12,00	24+8	2+4	0+0	25,2	25,2	16,8
10	21	0,95	5,73	3,89	1,20	2,00	14,27	24+9	6+6	6+6	28,0	25,2	19,6
11	80	0,96	4,67	3,25	1,73	1,78	7,83	-	-	-	28,0	22,4	16,8
12	94	0,96	3,60	3,93	1,20	1,55	8,09	-	-	-	25,2	25,2	19,6
13	1	0,98	5,47	4,56	0,93	1,46	11,12	18+9	1+2	0+1	28,0	25,2	19,6
14	99	0,98	6,93	4,42	0,93	1,48	12,42	-	-	-	28,0	25,2	14,0
15	72	0,99	5,73	4,26	1,20	1,46	9,95	-	-	-	22,4	22,4	16,8
16	74	1,00	4,67	4,96	1,20	1,78	11,07	-	-	-	22,4	25,2	16,8
17	89	1,01	5,20	3,97	1,87	2,02	9,96	-	-	-	25,2	22,4	14,0
18	26	1,02	4,40	3,84	0,93	1,68	12,22	34+7	14+0	2+1	25,2	25,2	19,6
19	50	1,02	6,67	4,84	1,20	1,51	17,36	14+5	12+3	1+0	28,0	25,2	14,0
20	51	1,06	3,87	3,86	1,33	2,00	15,73	22+7	2+1	0+0	22,4	25,2	16,8
21	118	1,12	5,47	4,08	1,47	1,81	7,65	-	-	-	25,2	22,4	14,0
22	38	1,14	7,33	5,36	0,67	1,23	9,83	46+6	22+8	4+1	25,2	22,4	16,8
23	64	1,14	6,00	4,37	1,07	1,52	11,19	26+6	9+3	3+1	33,6	25,2	22,4
24	78	1,15	4,00	4,26	1,20	1,76	9,88	-	-	-	22,4	22,4	14,0
25	101	1,16	6,27	4,71	1,33	2,02	9,47	-	-	-	25,2	28,0	19,6
26	65	1,20	4,53	4,26	2,13	2,40	14,04	39+7	10+2	3+1	22,4	25,2	22,4
27	71	1,23	5,47	4,88	1,33	1,42	9,36	20+5	2+0	0+0	19,6	22,4	14,0
28	63	1,25	4,53	3,71	1,47	2,26	8,05	78+16	16+3	8+5	25,2	25,2	16,8
29	90	1,27	6,67	5,20	1,73	2,34	10,89	-	-	-	25,2	25,2	14,0
30	20	1,28	6,93	4,86	2,40	2,56	23,32	22+17	8+8	0+3	28,0	25,2	19,6
31	112	1,28	4,93	4,23	1,33	1,83	9,11	-	-	-	28,0	22,4	19,6
32	105	1,30	7,73	4,66	1,07	1,93	14,53	-	-	-	28,0	25,2	16,8
33	37	1,31	5,33	4,13	1,20	1,44	7,63	24+9	13+6	2+0	19,6	25,2	19,6
34	66	1,39	5,73	4,48	1,07	1,33	4,79	16+3	2+1	0+1	19,6	25,2	25,2
35	79	1,40	7,33	5,26	1,87	2,20	7,67	-	-	-	(28,0)	28,0	19,6
36	46	1,42	6,00	4,77	1,47	1,86	17,28	9+5	4+2	0+2	30,8	25,2	22,4
37	16	1,43	5,87	3,89	0,67	1,38	6,85	12+5	2+5	1+3	30,8	28,0	22,4
38	81	1,43	6,53	4,58	1,20	1,97	8,21	-	-	-	25,2	22,4	16,8
39	117	1,45	5,87	4,06	1,47	1,96	8,54	-	-	-	25,2	25,2	19,6
40	2	1,48	5,33	4,05	1,20	1,78	19,13	(-)	0+1	0+2	(39,2)	25,2	22,4
41	59	1,50	5,87	4,66	1,87	2,08	8,49	40+9	1+4	0+2	28,0	25,2	14,0
42	91	1,51	7,47	5,28	1,73	2,29	6,17	-	-	-	22,4	28,0	16,8
43	61	1,60	6,00	5,25	1,47	2,64	7,79	64+7	4+2	0+3	25,2	25,2	16,8
44	116	1,65	5,87	5,30	1,20	1,81	12,70	-	-	-	28,0	25,2	16,8
45	33	1,66	6,93	6,20	1,47	1,96	10,29	35+8	5+3	5+1	28,0	25,2	14,0
46	17	1,68	8,67	5,46	1,47	2,00	19,16	27+13	1+3	5+11	25,2	25,2	22,4
47	35	1,71	5,73	5,36	0,93	1,44	8,31	17+10	5+6	1+4	25,2	28,0	19,6
48	106	1,84	8,08	5,95	1,07	1,71	9,34	-	-	-	25,2	25,2	22,4
49	110	1,88	6,80	5,97	1,73	2,58	14,63	-	-	-	28,0	28,0	16,8
50	113	2,09	8,00	6,40	2,00	2,70	8,01	-	-	-	28,0	22,4	16,8
51	36	2,11	4,13	4,34	1,73	2,42	7,80	29+10	4+5	0+2	28,0	33,6	16,8
52	100	2,15	8,60	6,17	1,60	3,46	11,97	-	-	-	(25,2)	22,4	16,8
53	95	2,29	6,93	5,60	2,27	3,11	8,10	-	-	-	22,4	25,2	19,6
54	27	2,32	6,00	6,48	1,87	2,26	10,80	66+16	11+1	0+1	25,2	25,2	16,8
Mittelwert:		1,31	5,87	4,66	1,37	1,91		-	-	-	25,8	24,9	17,7

Durchschnittlicher Prozentsatz der Drüsenanteile: 11,01

Durchschnittliche Fläche der Drüsenanteile (cm^2): 0,14

Die Zahl hinter dem +Zeichen ergibt die nicht mit genügender Sicherheit erkennbaren Mitosen.
Die eingeklammerten Zahlen besagen, daß das Epithel nicht gut erhalten war. Entsprechend ergaben sich bei den Mitosen häufig keine Angaben, was durch (-) dargestellt ist.

teilt grobe Chromatingranula im aufgehellten Kernplasma. Die Basalmembran ist als deutliche, gewellte Begrenzungslinie zu erkennen.

e) Mitosen wurden im Oberflächenepithel reichlich und im unteren Drüsenviertel wenig gefunden.

Tabelle 2 Meßwerte im späten Interöstrum

Lfd. Nr.	Prot. Nr.	Fläche des Endometrium in cm^2	Höhe des Endometrium Maximum in mm	Maxima in mm	Minimum in mm	Minima in mm	Drüsen in %	Mitosen im Epithel Oberfl. Epithel	Drüsenviertel oberes	unteres	Epithelhöhen in µ Oberfl. Epithel	Drüsenviertel oberes	unteres
1	102	0,67	5,47	4,13	1,47	1,90	12,09	–	–	–	28,0	19,6	14,0
2	58	0,69	4,00	3,20	1,07	1,51	12,59	–	–	–	–	22,4	19,6
3	88	0,69	4,13	3,22	1,07	1,52	11,31	–	–	–	30,8	22,4	14,0
4	31	0,71	2,93	3,33	1,60	1,96	15,92	1+0	1+0	0+0	36,4	19,6	16,8
5	69	0,71	4,53	4,24	1,20	1,89	19,74	–	–	–	–	25,2	22,4
6	111	0,73	3,33	2,83	1,07	1,27	12,95	–	–	–	33,6	28,0	16,8
7	67	0,74	5,60	3,84	1,20	1,51	16,81	–	–	–	–	(22,4)	(22,4)
8	34	0,76	3,60	3,65	1,73	2,01	16,88	(–)	0+2	0+0	–	28,0	16,8
9	68	0,77	3,87	3,46	1,47	1,82	16,78	–	–	–	28,0	22,4	16,8
10	32	0,80	5,87	4,02	1,07	1,84	18,86	(–)	2+0	1+0	–	25,2	16,8
11	75	0,80	5,47	3,35	1,07	1,75	13,03	–	–	–	28,0	28,0	19,6
12	87	0,80	3,73	3,10	0,77	1,54	5,76	–	–	–	30,8	25,2	14,0
13	12	0,81	4,80	4,16	0,93	1,92	16,72	5+3	1+0	0+2	33,6	19,6	16,8
14	8	0,84	5,20	4,10	1,07	1,54	13,51	1+2	0+0	0+0	28,0	19,6	16,8
15	39	0,85	4,00	4,37	1,60	2,74	15,13	(–)	0+0	0+0	–	22,4	16,8
16	45	0,86	4,67	3,60	0,93	1,82	11,53	–	–	–	30,8	28,0	19,6
17	121	0,86	5,20	3,65	1,47	1,78	14,54	–	–	–	30,8	22,4	14,0
18	92	0,89	4,93	3,73	1,20	2,02	6,43	–	–	–	25,2	19,6	14,0
19	97	0,89	4,93	4,44	1,47	2,00	15,69	–	–	–	22,4	22,4	14,0
20	6	0,92	4,93	4,66	0,93	1,33	14,53	(–)	0+0	0+0	(42,0)	28,0	22,4
21	57	0,93	4,27	3,31	1,33	1,80	7,93	–	–	–	–	(25,2)	19,6
22	73	0,93	4,93	3,20	0,80	1,48	9,13	–	–	–	–	25,2	22,4
23	43	0,94	4,67	3,42	1,73	2,11	17,20	–	–	–	–	28,0	19,6
24	86	0,97	4,40	3,78	1,20	1,70	7,11	–	–	–	30,8	22,4	19,6
25	49	0,98	4,93	4,00	1,87	2,21	13,88	–	–	–	28,0	22,4	19,6
26	54	0,99	–	4,84	–	3,00	14,95	–	–	–	–	22,4	19,6
27	24	1,00	5,87	3,68	1,20	1,41	27,03	2+1	0+0	0+0	30,8	22,4	14,0
28	48	1,00	6,00	4,80	1,20	1,89	11,62	–	–	–	–	25,2	19,6
29	104	1,00	4,00	3,08	1,47	2,24	15,81	–	–	–	30,8	22,4	14,0
30	55	1,01	6,80	4,76	1,60	2,33	16,56	–	–	–	28,0	19,6	14,0
31	108	1,01	6,40	3,70	1,20	2,43	19,16	–	–	–	–	22,4	14,0
32	14	1,03	6,80	4,53	1,87	2,57	39,74	–	–	–	–	–	–
33	25	1,04	5,33	4,58	1,47	1,89	27,80	0+0	0+1	0+0	30,8	25,2	14,0
34	29	1,04	3,20	3,30	1,20	1,84	29,47	(–)	0+0	0+0	(36,4)	25,2	16,8
35	7	1,05	5,33	3,86	0,93	1,73	14,59	0+1	0+0	0+0	30,8	19,6	19,6
36	120	1,06	4,80	3,84	1,33	2,00	8,67	–	–	–	28,0	19,6	14,0
37	18	1,07	4,80	4,40	1,87	2,48	27,32	0+4	0+0	0+0	30,8	19,6	19,6
38	76	1,07	5,87	4,63	1,73	2,16	11,68	–	–	–	28,0	25,2	19,6
39	10	1,08	6,80	5,20	1,47	1,76	26,04	1+6	0+3	0+0	(33,6)	22,4	19,6
40	44	1,08	4,93	4,15	1,47	2,02	11,97	–	–	–	33,6	19,6	16,8
41	28	1,10	3,47	3,65	0,80	1,12	15,78	3+1	1+2	0+1	30,8	25,2	14,0
42	123	1,10	7,20	3,76	1,87	1,60	11,94	–	–	–	(22,4)	22,4	22,4
43	42	1,12	5,87	5,20	2,13	2,34	17,69	–	–	–	–	(25,2)	16,8
44	124	1,12	4,13	4,77	1,07	1,76	8,80	–	–	–	30,8	22,4	16,8
45	9	1,14	4,40	4,26	0,93	1,86	10,31	(–)	(–)	3+7	–	19,6	16,8
46	77	1,14	7,33	4,58	1,20	1,84	7,77	–	–	–	30,8	28,0	22,4
47	84	1,14	8,00	5,08	1,47	1,77	14,17	–	–	–	28,0	25,2	14,0
48	11	1,16	4,67	4,63	1,60	2,33	16,96	(–)	0+1	0+0	33,6	22,4	19,6
49	13	1,20	7,47	5,46	1,33	2,53	30,50	(–)	(–)	0+0	–	25,2	19,6
50	40	1,21	7,07	5,23	1,47	2,23	10,76	4+2	0+3	1+0	33,6	19,6	19,6
51	70	1,24	6,40	4,02	1,20	1,84	14,42	–	–	–	30,8	28,0	19,6
52	85	1,33	6,00	4,80	1,20	1,82	11,80	–	–	–	30,8	25,2	22,4
53	53	1,36	5,73	4,28	1,20	2,22	10,57	–	–	–	28,0	19,6	14,0
54	52	1,46	6,00	4,42	1,87	2,58	12,20	–	–	–	28,0	22,4	14,0
55	23	1,53	5,87	4,40	1,07	1,89	15,06	0+2	0+1	0+0	22,4	22,4	14,0
56	30	1,58	6,93	5,80	1,07	1,83	12,88	(–)	1+0	0+0	–	22,4	19,6
57	56	1,58	6,93	5,70	1,73	2,34	14,89	–	–	–	30,8	22,4	14,0
58	19	1,65	7,73	5,76	1,47	2,66	22,00	0+0	0+1	0+0	28,0	22,4	14,0
59	103	1,66	8,27	5,41	1,47	2,18	17,27	–	–	–	–	–	16,8
60	22	1,78	5,33	5,68	2,93	3,02	14,53	1+0	0+0	0+0	33,6	22,4	19,6
61	41	1,84	6,27	5,57	1,73	2,02	11,02	0+0	0+1	0+0	28,0	30,8	22,4
62	15	1,91	3,87	5,41	1,20	1,84	13,20	(–)	0+0	0+0	(28,0)	28,0	16,8
63	122	2,08	6,80	7,09	1,33	2,61	6,33	–	–	–	30,8	22,4	16,8
64	47	2,11	8,27	6,00	1,73	2,57	10,68	0+0	0+0	0+0	25,2	25,2	19,6
Mittelwert:		1,10	5,42	4,33	1,37	1,99		–	–	–	30,1	23,4	17,6

Durchschnittlicher Prozentsatz der Drüsenanteile: 14,79

Durchschnittliche Fläche der Drüsenanteile (cm^2): 0,16

Die Zahl hinter dem +Zeichen ergibt die nicht mit genügender Sicherheit erkennbaren Mitosen.
Die eingeklammerten Zahlen besagen, daß das Epithel nicht gut erhalten war. Entsprechend ergaben sich bei den Mitosen häufig keine Angaben, was durch (–) dargestellt ist.

f) Nur ganz vereinzelt konnte ich Stiftchenzellen und lymphoide Wanderzellen im Oberflächenepithel beobachten. In den Drüsenabschnitten konnte ich dagegen Stiftchenzellen und lymphoide Wanderzellen häufiger sehen, die allerdings nicht in allen Schnitten zu finden sind. Die Wanderzellen liegen an der Zellbasis. Sie verdrängen die Zellen des Drüsenepithels in Richtung Lumen und zersprengen oft die Basalmembran.

B. Das Endometrium im späten Interöstrum (s. Tab. 2)

a) Die Schleimhautfläche hat einen arithmetischen Mittelwert von 1,10 cm^2. Sie schwankt zwischen 0,67 cm^2 — 2,11 cm^2, woraus sich eine Variationsbreite von 1,44 cm^2 ergibt.

b) Die Schleimhauthöhe erreicht in den gemessenen Einzel-Maxima einen arithmetischen Mittelwert von 5,42 mm und in den Einzel-Minima einen solchen von 1,37 mm. Der arithmetische Mittelwert aller Maxima beträgt 4,33 mm^2, der aller Minima 1,99 mm^2. Hierauf wird in der Diskussion näher eingegangen.

c) Die Flächenanteile der Drüsen (Tabelle 2) an der Schleimhautfläche schwanken zwischen 5,76% und 39,74%, woraus sich eine Variationsbreite von 33,98% ergibt.

Der durchschnittliche Prozentsatz der Drüsenanteile aller 64 Präparate dieser Teilphase beträgt 14,79%.

Bezogen auf den arithmetischen Mittelwert von 1,10 cm^2 der planimetrierten Schleimhautfläche ergibt sich aus dem durchschnittlichen Prozentsatz der Drüsenanteile von 14,79% eine Fläche von 0,16 cm^2. Bezüglich der karunkelhaltigen und karunkelfreien Präparate gilt das unter III, A, c Gesagte.

Alle Drüsenzellkerne liegen fast ausschließlich basal. Sie sind rund bis oval und nehmen etwa die Hälfte der Zellhöhe ein. Ein dunkler Chromatinring begrenzt sie wie in dem mittleren Postöstrum. Im Kerninneren zeigt das Chromatin eine feinere Granulierung, doch sind in jedem Kern 2 bis 3 größere Chromatingranula zu erkennen. Das Zytoplasma ist feiner gekörnt als in dem mittleren Postöstrum. Die Drüsenmündungsstücke zeigen deutliche Sekretfäden. Die Basalmembran ist im gesamten Drüsenverlauf als gewellte Linie gut zu erkennen. In den Drüsenendstücken sind die Kerne mehr länglich-oval und von dunklerer Farbe als in den Drüsenmündungsstücken. Die Beschaffenheit des Zytoplasmas gleicht dem des Drüsenmündungsstückes dieser Teilphase.

Vergleicht man diese Befunde mit denen in der Literatur, so kann festgestellt werden, daß sich meine Befunde mit denen von KLINGE decken. VOLLMERHAUS beschreibt im Oberflächenepithel Zerfallserscheinungen und Zellkerne mit hellem Hof.

d) Die Epithelhöhen im Oberflächenepithel weisen einen arithmetischen Mittelwert von 30,1 µ auf. Im Drüsenepithel beträgt dieser Mittelwert im oberen Viertel 23,4 µ, im unteren Viertel 17,6 µ.

Auf dem Oberflächenepithel habe ich einen amorphen Belag, wie er von KLINGE beschrieben wird, nur an einzelnen Stellen finden können. Die Zellkerne zeigen im Gegensatz zum mittleren Postöstrum eine mehr ovale Form. Die Kernlage erscheint oft zweischichtig, wobei das obere (lumenseitige) Drittel der Zellen fast immer kernfrei bleibt.

e) Mitosen wurden im Oberflächenepithel nur ganz vereinzelt, und im Drüsenepithel sehr selten gefunden.

f) Lymphoide Wanderzellen konnten häufig gefunden werden. Stiftchenzellen konnte ich nur sehr selten beobachten. Die Basalmembran ist als gewellte Linie erkennbar.

IV. DISKUSSION

Unter Hinzuziehung der Ergebnisse von KALINER (1962), dessen Aufgabe es war, unabhängig von mir, jedoch mit gleicher Methodik, das Östrum (1. bis 2. Tag des Zyklus) und das späte Postöstrum (11. bis 12. Tag des Zyklus = Zeit der Gelbkörperblüte) zu untersuchen, ergeben sich die graphischen Darstellungen der Abb. 1 und 2, die auch die Angaben von VOLLMERHAUS und KLINGE enthalten, um eine anschauliche Vergleichsgrundlage zu geben.

Abbildung 1 zeigt zunächst (obere Linie) die von uns festgestellte Mucosafläche, in Prozent ausgedrückt. Diese verringert sich vom Östrum mit 100%

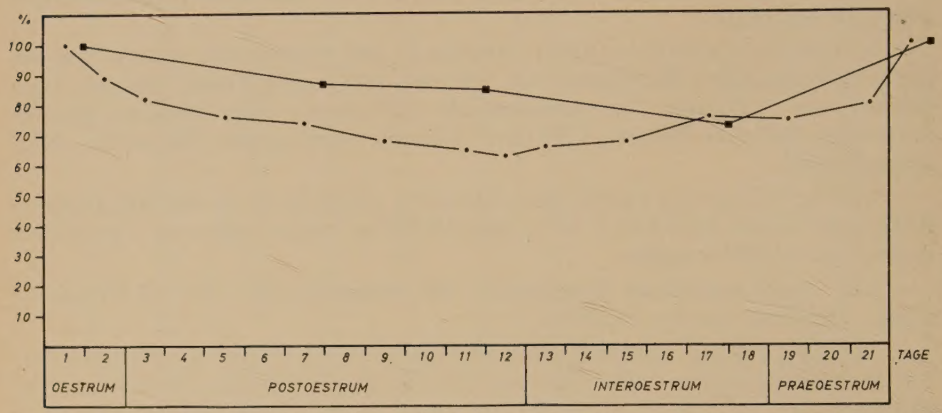

Abb. 1. Graphische Gegenüberstellung der Schleimhautfläche nach EICHNER und KALINER (obere Kurve) und nach VOLLMERHAUS (untere Kurve)

(1,50 cm^2) über 87,33% (1,31 cm^2) im mittleren Postöstrum und 84,67% (1,27 cm^2) im späten Postöstrum bis auf 73,33% (1,10 cm^2) im späten Interöstrum. Von hier steigt sie wieder zu den Werten des Östrums an.

Die zweite Kurve der Abb. 1 (untere Linie) stellt die Mittelwerte der von VOLLMERHAUS durchgeführten Ödemspalten-Messungen dar. Um einen direkten Vergleich zu ermöglichen, wurde zwecks Zeichnung dieser Kurve der höchste Mittelwert (bei VOLLMERHAUS, 1957, S. 43) gleich 100% gesetzt und die Gesamtkurve in der Originalzeichnung auf die von uns gewählte vergleichende Zykluslänge von 28 cm gebracht. Die 100% Schleimhautfläche setzen sich dabei auf Grund der Angaben von VOLLMERHAUS aus 37% ödematösen Gewebsspalten und 63% Schleimhautanteilen zusammen. Letztere erscheinen am 12. Tage nur noch in Spuren, da hier keine meßbare Ödematisierung mehr vorliegt.

Beide Kurven zeigen im Östrum den „höchsten" Wert der Uterusschleimhaut, während der Zeitpunkt ihres „niedrigsten" Wertes bei VOLLMERHAUS im späten Postöstrum, bei uns jedoch im späten Interöstrum liegt. Welche Kurve kommt der Tatsächlichkeit näher? Entsprechend der Forderung und Ankündigung von PREUSS (1960), daß nur neue Befunde zur Klärung dieser Frage führen könnten, die die zyklischen Veränderungen der Gesamtschleimhaut und ihrer Drüsen betreffen, haben wir ein zahlenmäßig erheblich größeres Material mit neuen Methoden untersucht. Die Vergleichszahl verschiebt sich noch dadurch zu unseren Gunsten, daß wir nur Material von den 4 markantesten Phasen bzw. Teilphasen (1./2., 7./8., 11./12. und 17./18. Tag) auswählten. Für diese Phasen übertrifft unser Material das von VOLLMERHAUS z. T. mehr als 15fach. Methodisch haben wir in erster Linie die Planimetrie angewendet und die Querschnittsfläche des Endometriums der histologischen Schnitte ausgemessen.

Diese Methode führt zur direkten Angabe der absoluten Schleimhautfläche und ist daher jeder Höhenmessung oder Anteilmessung überlegen.

Nun wäre eine Abweichung der Angaben über die Schleimhautveränderungen in den verschiedenen Zyklusphasen seitens verschiedener Autoren kein besonderer Anlaß zum Beharren der jeweiligen Autoren auf ihrem Ergebnis. Eine Diskussion der Methoden, die Anwendung anderer Methoden und die Fortführung der Untersuchungen an immer neuem und größerem Material wird verläßlich dafür sorgen, daß sich die Ergebnisse immer näher auf die tatsächliche Norm einpendeln. Verbinden die Autoren jedoch mit ihren Ergebnissen weitreichende und vor allem neuartige Folgerungen, dann muß jedes andersartige Ergebnis die Voraussetzung für diese Folgerungen und damit die Folgerungen selbst gefährden. Dieser Gefährdung ist die Kurve von VOLLMERHAUS wegen der mit ihr verbundenen Theorie der Drüsenverlaufsänderung ausschließlich durch passive Streckung und Stauchung ausgesetzt. Ohne diese Theorie ginge es darum, die Gründe für die Differenz zwischen beiden Kurven herauszufinden, und das wird im Folgenden versucht. Auf die Unterschiede im Verhalten der Drüsen, soweit sie sich aus unseren Untersuchungen ergeben, wird KALINER eingehen, der auch die Epithelien und die Mitosen in seiner Diskussion berücksichtigt.

VOLLMERHAUS gibt in seiner dritten Veröffentlichung (1960) zum vorliegenden Problem an, daß er neben Ödemspalten-Messungen auch die Gesamtfläche der Schleimhaut berechnet, jedoch bewußt nicht veröffentlicht habe. Da er diesem Satz keine Meßangaben folgen läßt, enthebt er uns der Vermutungen darüber, an welchem Material, wie häufig und zu welchen benannten Werten er gekommen ist. Nur das allgemeine Ergebnis wird mitgeteilt, wonach ganz offenbar bei diesen Messungen die Rechnung mit den Ödemspalten-Prozenten voll aufgegangen ist, was ihn dann dazu führte, Ödematisierung und Ödemschwund als einzigen Motor der zyklischen Schleimhautschwankungen zu betrachten. Dem widersprechen unsere Flächenmessungen.

Um eine Basis für die Verständlichmachung zu gewinnen, sei betont, daß von der „Höhe" oder „Dicke" der Schleimhaut nicht mehr gesprochen werden sollte, und daß „höchster" und „niedrigster" Wert nicht besagt, daß das Endometrium zu den entsprechenden Zeiten an allen Stellen diese Werte hat im Sinne einer gleichmäßigen Höhe, die überall vom Myometrium ab lumenwärts gemessen wäre. „Höchster" und „niedrigster" Wert kann vielmehr nur Ausdruck für die Gesamtfläche (eines Schnittes) der Schleimhaut sein, wie sie von uns als solche planimetrisch gemessen wurde. Dabei ist man berechtigt, diese Gesamtfläche als Gesamtvolumen anzusprechen, wenn man sich beim Schließen von der Zwei- auf die Dreidimensionalität bewußt bleibt, daß eine mögliche zyklische Längenänderung der Uterushörner unberücksichtigt geblieben ist.

Wie man nun nicht von Höhenmessungen an einzelnen oder an allen Faltenkämmen und Zwischenfaltentälern auf das Gesamtvolumen der Schleimhaut schließen darf, worauf wir noch zurückkommen, so dürfen auch nicht Messungen der Ödemspalten, die die Mucosa in zyklischer Abhängigkeit durchsetzen, in alleinige Beziehung zu diesem Gesamtvolumen gesetzt werden. In jedem einzelnen Fall muß vielmehr das Gesamtvolumen für sich ausgemessen werden. Das sei an einem Beispiel demonstriert.

Mißt man die Luftmenge in ein und demselben ungefüllten und bis zur Dehnung gefüllten Luftballon, dann kann man die Luftmenge sicher in eine direkte Beziehung zur dabei je veränderten Wanddicke dieses Ballons setzen. Schiebe ich dem Messenden aber unbemerkt einen ungefüllten Ballon mit anderen Abmessungen der Wanddicke unter, dann ist diese Beziehung gestört, obwohl immer noch stimmt, daß die Wanddicke auch dieses luftleeren Ballons

dessen geringste Wanddicke ist. In dieser Weise ist VOLLMERHAUS bei seinen Ödemspalten-Messungen im Endometrium vorgegangen, indem er als einzige sich auf das Gesamtvolumen des Endometriums auswirkende Veränderliche die Flüssigkeitsmenge des Stromas betrachtet hat, ohne danach zu fragen, ob er es auch jeweils mit derselben vom Wassergehalt unabhängigen Stroma-Menge zu tun hat. Das aber ist der Kern der Frage nach den zyklischen Veränderungen des Stromas, die durch unsere Flächenmessungen gegen VOLLMERHAUS beantwortet wird.

Nochmals die beiden Kurven der Abb. 1 betrachtend, zeigt sich das „Tief" des Schleimhautvolumens unserer Kurve gegenüber dem von VOLLMERHAUS um eine Phase nach rechts verrückt. Damit hat die zur Zeit der Gelbkörperblüte ödemfreie Schleimhaut nicht ihr geringstes Volumen. Der die Ödemspalten als bestimmten und bestimmenden Wandinhalt Messende hat es hier mit einem Organ mit anderen Wandabmessungen zu tun. Da die planimetrischen Flächenmessungen absolute Werte darstellen, müßte bei direkter Proportionalität von Ödemspalten und Schleimhautvolumen nach VOLLMERHAUS erst das späte Interöstrum zum Nullwert der Ödemspalten absinken. Für diesen Phasenabschnitt aber benennt VOLLMERHAUS bereits wieder eine erhebliche Ödematisierung. Es erhebt sich also die Frage, worauf das größere Schleimhautvolumen eine Woche vor dem späten Interöstrum, d. h. zur Zeit der Gelbkörperblüte, trotz fehlender oder fast fehlender Ödemspalten zurückzuführen ist. Um diese Frage in allen Einzelheiten zu beantworten, sind zweifellos noch zahlreiche Untersuchungen nötig.

Eine Teilantwort hierauf wird bei der Betrachtung unserer Messungen der Uterindrüsen, die einen Vergleich mit den entsprechenden Darstellungen von VOLLMERHAUS einschließt, gegeben werden, worauf, wie gesagt, KALINER eingeht. Eine andere Teilantwort hierauf gibt die nun noch verbleibende Kritik KLINGE's.

Beim Vergleich seiner Messungen einer höchsten Falte (Maximum) und eines niedrigsten Zwischenfaltentales (Minimum) mit den unseren, wie sie in Abb. 2 veranschaulicht werden, sei zunächst auf das methodisch unterschiedliche Vorgehen eingegangen. KLINGE maß die jeweils im antimesometralen Quadranten vorhandene höchste Schleimhautfalte, die ihrer Lage nach eine karunkelfreie

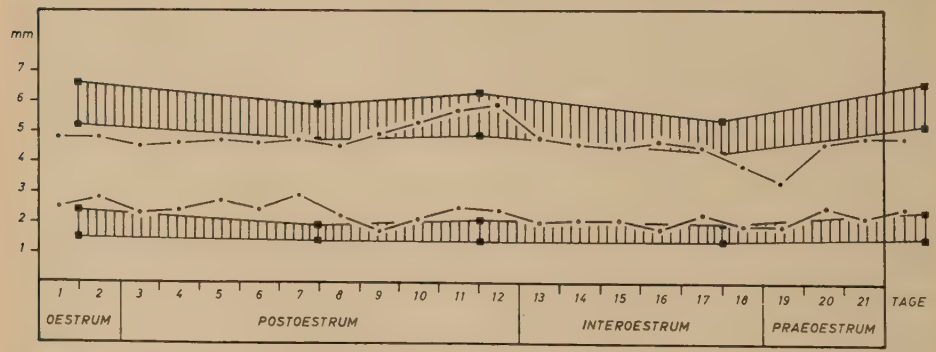

Abb. 2. Graphische Gegenüberstellung der durch Messungen der Falten und Täler der Schleimhaut sich ergebenden Werte. Obere Flächenkurve, obere Begrenzungslinie: Werte der höchsten Einzelfalte nach EICHNER und KALINER. Obere Flächenkurve, untere Begrenzungslinie: Werte aller Falten nach EICHNER und KALINER. Untere Flächenkurve, untere Begrenzungslinie: Werte des niedrigsten Einzeltales nach EICHNER und KALINER. Untere Flächenkurve, obere Begrenzungslinie: Werte aller Täler nach EICHNER und KALINER. Obere Strichpunktkurve: Werte der von KLINGE gemessenen bestimmten höchsten Falte. Untere Strichpunktkurve: Werte des von KLINGE gemessenen bestimmten niedrigsten Tales

Schleimhautfalte ist, und die seitlich davon liegenden Zwischenfaltentäler, wogegen wir einerseits die absolut höchste karunkelfreie Falte und das absolut niedrigste Zwischenfaltental und andererseits alle Falten und alle Täler der ausgewählten histlogischen Uterushorn-Querschnitte maßen. Dabei ergaben sich Übereinstimmungen und Abweichungen.

Behandeln wir zuerst die Minima (Abb. 2, untere drei Kurven). Das von uns gemessene absolute Minimum (unterste Kurve) verhält sich außerordentlich konstant. Es beträgt etwa 1/4 der Höhe des absoluten Maximums und etwa 1/3 der Durchschnittshöhe aller Maxima. Diese Konstanz der Höhe des absoluten Minimums scheint zunächst nichts weiter zu besagen, als daß die Höhenschwankungen der übrigen Schleimhaut an dieser einen Stelle nicht mitgemacht werden. Da diese Stelle jedoch keine bestimmte Lokalisation besitzt, kann sie nur Ausdruck jener Schleimhautverschiebungen bei ihren Volumenschwankungen sein, die Aktiva und Passiva trennt, wobei das absolute Minimum ein Passivum ist. Es ist die Stelle der stärksten radialen Niederhaltung der Schleimhaut, die zwischen 1/4 und 1/3 der übrigen Schleimhauthöhe beträgt. Sie beherbergt in der Regel Drüsen und wird nach Vollmerhaus auch von der Ödematisierung betroffen. Aus den gleichen Gründen besagt auch die weitgehende Konstanz der von uns ebenfalls ermittelten Durchschnittshöhe aller Minima (zweite Kurve von unten) nicht viel mehr über die spezifischen zyklischen Volumenveränderungen der Schleimhaut, als die Werte des absoluten Minimums. Sie beträgt etwa 1/3 der Höhe des absoluten Maximums und knapp 1/2 der Durchschnittshöhe aller Maxima. Gleichwohl bringen unsere beiden Minima-Messungen einen höheren Wert zur Zeit der Brunst zum Ausdruck, der zweifellos mit dem Brunstödem zusammenhängt. Gleicherweise ist nicht zu übersehen, daß im späten Interöstrum keine Zunahme ihrer Werte erfolgt.

Vergleicht man hierzu Klinges Angaben über die Minima einer bestimmten Stelle, dann veranschaulichen diese erwartungsgemäß ein Mitgehen bei den Veränderungen „ihres" Maximums. Erwartungsgemäß heißt dabei nicht nur, daß dieses Verhalten aus unseren Maxima- und Minimum-Messungen nachträglich zu erschließen ist, sondern heißt vor allem, daß auch Klinge solche Synchronisation in Rechnung stellte. Um das zu verdeutlichen, sei auf die Frage eingegangen, warum Klinge überhaupt Maxima- und Minima-Messungen vorgenommen hat. Zweifellos ging es ihm darum, repräsentative Werte zu ermitteln, wofür er einen bestimmten Faltenkamm und die ihn flankierenden Faltentäler auswählte. Die Messung der Täler hatte dabei die Bedeutung der Vermehrung von Daten. Daß diese Auswahl nicht denjenigen stellvertretenden Charakter für die Volumenveränderungen der Gesamtschleimhaut hatte, für den Klinge ihn hielt, wird anschließend zu erklären sein. Doch werden wir auch sehen, daß dieses Vorgehen dennoch seine Berechtigung hatte, das übrigens mit Vollmerhaus (1958) im Einklang steht, der forderte, „daß nur einander entsprechende Abschnitte der Schleimhaut, also z. B. Faltenkämme mit Faltenkämmen und Faltentäler mit Faltentälern, verglichen werden dürfen", gegen welches Vorgehen dann Vollmerhaus (1960) Bedenken äußert, allerdings ohne jede begründende Erklärung.

Kommen wir nun zu den Maxima-Messungen (Abb. 2, obere drei Kurven), die wir deswegen neben der Planimetrie vornahmen, um Klinge's Messungen indirekt zu überprüfen und um Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, inwieweit solche Messungen stellvertretend für Gesamtflächenmessungen sein können. Ein Blick auf die Kurven der Einzelfalten-Messungen besagt, daß von einem repräsentativen Verhalten nur sehr bedingt gesprochen werden kann, während die Durchschnittswerte der Messungen aller Falten jene Tendenz der zyklischen

Volumenänderung der Schleimhaut widerspiegelt, die die Flächenmessungen in deutlicherer Form zeigt. Natürlich kann auch gesagt werden, daß die Einzelfalten-Messungen den Flächenmessungen direkt widersprechen und besonders im Hinblick auf die Zeit der Gelbkörperblüte in keiner Weise repräsentative Messungen darstellen. Da eine oberflächlich unregelmäßig gefältelte Fläche keine verbindliche allgemeine Höhe (oder Dicke) besitzt, kann allerdings überhaupt keine Messung dieser Höhe möglich sein, weder durch Einzelfalten-Messungen noch durch Gesamtfalten-Messungen oder durch Gesamtflächen-Planimetrie. Auch Ödemspalten-Messungen unter Benutzung der Formel: viele Spalten — dicke Schleimhaut, keine Spalten — dünnste Schleimhaut, können das nicht. Dabei handelt es sich nicht um eine willkürliche Trennung der Begriffe Höhe und Dicke einerseits und Fläche oder Volumen andererseits. Nur wenn deren Differenzierung klar ist, kann als Abmachung gelten, daß alle Messungen auf die Feststellung der Volumenänderung abzielten, und dann scheidet die Höhenmessung von Einzelfalten als für das Schleimhautvolumen repräsentative Messung aus. Es mag u. a. an der Wahl der Falten liegen, daß KLINGE's Werte, als Gesamtkurve gesehen, unserer Flächenkurve so stark widersprechen, welche Tendenz allerdings auch die Kurve unserer Einzelfalten-Messungen hat. Nimmt man aber unsere Durchschnittswerte aller Falten hinzu, die sich unserer Flächenkurve nähern, dann ist bemerkenswert, daß alle drei Kurven ihren Tiefpunkt zur Zeit des späten Interöstrums haben. Hierbei wurde entsprechend der Materialbefunde von KLINGE die Grenze zwischen Inter- und Postöstrum der Arbeitskurve von PREUSS an das Ende des 18. Tages verlegt (s. o.) Aus diesem Grunde wurde weiter oben zum Ausdruck gebracht, daß eine bedingte Übertragung der Faltenhöhen auf das Schleimhautvolumen möglich ist, indem Faltenhöhenmessungen in einzelnen Phasen den Flächenmessungen parallel laufen können. Selbst KLINGE's Werte zur Zeit der Gelbkörperblüte liegen dabei noch innerhalb unserer beiden Meßwerte, womit KLINGE's Gesamtkurve, die kein Äquivalent für eine Volumenkurve ist, unserer Volumenkurve prinzipiell näher steht, als VOLLMERHAUS' Kurve der Ödemspalten, die zugleich die Kurve der Schleimhautdicke ist (VOLLMERHAUS 1957, Abb. 15).

Kehren wir zur Frage zurück, welche Kurve der Tatsächlichkeit näher kommt, dann kann beim derzeitigen neuen Stand der voneinander abweichenden Befunde nur der Vergleich der Methoden und des Materials Anhaltspunkte für eine Entscheidung geben.

1. Repräsentative Messungen von nach Lage oder Höhe bestimmten Einzelfalten oder aller Faltenkämme bzw. Einzeltäler oder aller Täler können Volumenmessungen der Schleimhaut nicht ersetzen. Sie sind dennoch nicht sinnlos, was erstlinig für die Messung aller Faltenkämme gilt, weil sich in ihnen die Bewegung der Schleimhautveränderungen, wenn auch nicht exakt, so doch tendenzgemäß zu erkennen geben muß und gibt.

2. Repräsentative Messungen des Anteils von Ödemspalten können Volumenmessungen ebenfalls nicht ersetzen. Wenn solche Messungen im Einklang standen mit in jedem Einzelfall gleichzeitig vorgenommenen Volumenmessungen, wofür der Nachweis nicht erbracht wurde, dann sind Methodik und Material kritisch zu überprüfen.

3. Volumenmessungen sind methodisch mehrfach möglich. Das Integrationsverfahren ist als indirektes Verfahren naturgemäß nicht mit der größten Genauigkeit behaftet. Die Planimetrie ist hier weit genauer. Andere direkte Möglichkeiten bestehen z. B. darin, die Schnitte auf gleichmäßig dicke Wachsplatten zu projizieren und nach Ausschneiden der gewünschten Gewebeteile diese durch Wasserverdrängung oder Wiegen zu bestimmen.

4. Die Materialmenge kann ausschlaggebend sein. Messungen am Material von 3—4 Tieren oder 40—60 Tieren einer Phase bzw. eines Phasenabschnittes können zu stark unterschiedlichen Ergebnissen führen. Daß sie zu weitgehend entgegengesetzten Ergebnissen geführt haben, ist beunruhigend.

5. Da das größere Material und die direktere Methodik auf unserer Seite sind, müssen wir unseren Ergebnissen zufolge betonen, daß das Endometrium des Rindes zur Zeit der Gelbkörperblüte nicht sein geringstes Volumen hat, weswegen der zu dieser Zeit erfolgte völlige Ödemschwund im Sinne von PREUSS/HELM kompensiert werden muß. Hierfür kommen die Uterindrüsen in Frage.

Zusammenfassung

An 54 Rinderuteri des mittleren Postöstrums und 64 des späten Interöstrums wurden die Fläche des Endometrium und die Anteile der Uterindrüsen gemessen. Unter Berücksichtigung der Messungen von KALINER ergibt sich das geringste Schleimhautvolumen zur Zeit des späten Interöstrum. Die abweichenden Ergebnisse von VOLLMERHAUS und KLINGE werden diskutiert und vornehmlich auf methodische Unterschiede zurückgeführt.

Summary

Measurements on the bovine endometrium in the middle post-oestrus and late inter-oestrus periods

Using 54 bovine uteri at the middle post-oestrus period and 64 in late inter-oestrus the author measured the surface area of the mucosa and the area of the uterine glands. Taking account of the measurements of KALINER it was found that the mucosa was least in volume in the late post-oestrus stage. The different results obtained by VOLLMERHAUS and KLINGE are discussed and are attributed to differences in technique.

Résumé

Mensurations effectuées sur l'endomètre du boeuf pendant le postoestrus moyen et à la fin de l'interoestrus

L'auteur a mesuré la surface de l'endomètre et la part revenant aux glandes utérines sur 54 utérus de vaches au cours du postoestrus moyen et sur 64 utérus à la fin de l'interoestrus. En tenant compte des mensurations de KALINER, il constate que le plus petit volume de la muqueuse correspond à la fin de l'interoestrus. L'auteur discute les résultats différents obtenus par VOLLMERHAUS et KLINGE et les attribue surtout à des différences de méthode.

Resumen

Mediciones en el endometrio de vaca en el postestro medio y en el interestro tardío

En 54 úteros de vaca del postestro medio y en 64 del interestro tardío, se midieron la superficie del endometrio y los porcentajes de las glándulas uterinas. Bajo la consideración de las mediciones de KALINER, el menor volumen mucoso se registra en el momento del interestro tardío. Se discuten los resultados discordantes de VOLLMERHAUS y KLINGE, atribuyéndolos sobre todo a diferencias en las técnicas analíticas.

Literaturverzeichnis

1. ELLENBERGER, W., 1879: Vergleichende anatomische Untersuchungen über die histologische Einrichtung des Uterus der Tiere. Arch. wiss. prakt. Tierhk., Berlin **5**, 89. • 2. ELLENBOGEN, V., 1930: Beitrag zur Frage der durch die Trächtigkeit bedingten Veränderungen an der Uteruswand. Diss. Bern. • 3. ERNST, K., 1956: Morphologische und funktionelle Untersuchungen am Rinderovar. Diss. München. • 4. HENNIG, A., 1958: Kritische Betrachtungen zur Volumen- und Oberflächenmessung in der Mikroskopie. Zeiss-Werkz. **30**. • 5. HUGEL, TH., 1925: Über die Sklerose der Uterusgefäße trächtig gewesener Rinder. Diss. Berlin. • 6. KALINER, G., 1962: Messungen am Endometrium des Rindes im Oestrum und späten Postoestrum. Diss. Berlin FU. • 7. KLINGE, A., 1959: Zum zyklischen Verhalten vornehmlich der Höhe des Endometriums beim Rind. Diss. Berlin FU. • 8. KÜPFER, M., 1920: Aus- und Rückbildung gelber Körper am Ovar des Rindes. Denkschr. Schweiz.-naturf. Ges. Zürich, **56**. • 9. PREUSS, F., 1959: Zur vergleichenden Terminologie des Sexualzyklus. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **72**, 303. • 10. PREUSS, F., und F.-CHR. HELM, 1959: Hyperplasie der Uterindrüsen des Rindes. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **72**, 345—348. • 11. SEIFERLE, E., 1933: Über Art- und Altersmerkmale der weiblichen Geschlechtsorgane unserer Haustiere. Z. Anat. Entw. Gesch. **101**. • 12. STINSON, A. W., 1960: An electron microscopic study of the bovine endometrium. Master of Science, St. Paul, Minnesota. • 13. UEBERSCHÄR, S., 1961: Zur makroskopischen und mikroskopischen Altersbestimmung am Corpus luteum des Rindes. Diss. Hannover. • 14. VOLLMERHAUS, B., 1957: Untersuchungen über die normalen zyklischen Veränderungen der Uterusschleimhaut des Rindes. Zbl. Vet. Med. **IV**, 18. • 15. VOLLMERHAUS, B., 1958: Die zyklischen Veränderungen des Endometriums beim Rind. Dt. Tierärztl. Wschr. **65**, 461. • 16. VOLLMERHAUS, B., 1960: Zur Morphologie der Uterindrüsen des Rindes. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **73**, 1.

Anschrift des Verfassers: Dr. Harry Eichner, 1 Berlin 33, Koserstraße 20, Institut für Veterinär-Anatomie.

Herrn Professor Dr. F. Preuss möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas und für die stets gewährte Unterstützung bei der Durchführung meiner Arbeit meinen herzlichen Dank aussprechen.

Ferner danke ich Fräulein Dr. G. Fabian für ihr bereitwilliges Entgegenkommen bei der Ausarbeitung meiner Arbeit. Ebenso gilt mein Dank allen Mitarbeitern des Institutes für Veterinär-Anatomie für ihre Hilfsbereitschaft.

Lebenslauf

Am 19. 6. 1936 wurde ich als 1. Kind des Fleischermeisters Gustav Eichner und seiner Ehefrau Anna, geb. Gerisch, geboren. Von 1942 bis 1950 besuchte ich die Grundschule in Henningsdorf bei Berlin, von 1950 bis 1954 die dortige Puschkin-Oberschule, an der ich im Juni 1954 die Reifeprüfung ablegte. 1956 wurde ich an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin immatrikuliert, an der ich im Herbst 1958 die tierärztliche Vorprüfung und im Herbst 1961 das tierärztliche Staatsexamen bestand.